

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-018150

(43)Date of publication of application : 20.01.1989

(51)Int.Cl.

G03F 1/00
H01L 21/30

(21)Application number : 62-175149

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 14.07.1987

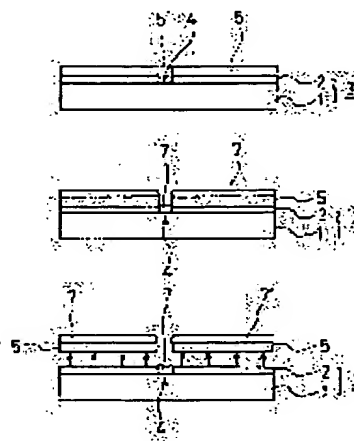
(72)Inventor : MAGOTA KAZUHARU

(54) METHOD FOR CORRECTING WHITE DEFECT OF PHOTOMASK

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the need for a large amt. of a stripping liquid by subjecting a resist film coated on a mask pattern to an exposing and developing process, depositing a correcting metallic film on a white defect part and the resist film and discharging the stripping liquid from a discharging means onto the resist film.

CONSTITUTION: The resist film 5 coated on the mask pattern 2 consisting of a metallic film is subjected to the exposing and developing process to expose the white defect part 4 to be corrected of the mask pattern 2. The correcting metallic film 7 is then deposited on the white defect part 4 and the resist film 5 and thereafter, the stripping liquid for the resist film 7 is discharged onto the resist film 5 from the discharging means. The correcting metallic film 7 on the resist film 5 is removed by lift-off according to the discharge of this stripping liquid and only the correcting metallic film 7 remains. The correcting metallic film 7 completes the correction of the white defect of the mask pattern 2. The metallic film to be removed on the resist film is, therefore, lifted off without being immersed in the stripping liquid like in a dipping system. The smaller volume of the stripping liquid is thus necessitated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-18150

⑤ Int.Cl.⁴G 03 F 1/00
H 01 L 21/30

識別記号

G C A
3 0 1

庁内整理番号

Y-7204-2H
W-7376-5F

④ 公開 昭和64年(1989)1月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 フォトマスクの白系欠陥修正法

⑰ 特 願 昭62-175149

⑱ 出 願 昭62(1987)7月14日

⑲ 発 明 者 孫 田 和 治 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内
⑳ 出 願 人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
㉑ 代 理 人 弁理士 西野 卓嗣 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

フォトマスクの白系欠陥修正法

2. 特許請求の範囲

(1) 金属膜からなるマスクパターン上に塗布されたレジスト膜に露光現像処理を施し、マスクパターンの修正すべき白系欠陥部を露出せしめた後、上記白系欠陥部及びレジスト膜上に修正金属膜を被着し、次いで上記レジスト膜に対し当該レジスト膜の剝離液を吐出手段から吐出したことを特徴とするフォトマスクの白系欠陥修正法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は半導体デバイスの製造に不可欠なフォトマスクの白系欠陥修正法に関する。

(ロ) 従来の技術

近年半導体デバイス製造技術の発展は著しく、デバイスの高集積化は目ざましいものがある。デバイスの高集積化を実現するための重要なプロセスの一つとして、フォトマスクを使用したフォトリソグラフィ手法が存在する。そして、このようなフォトマスクのマスクパターンもデバイスの高集積化に伴って微細化する傾向にあり、パターン欠陥の皆無なフォトマスクを得ることは殆ど困難な状態にある。

フォトマスクのパターン欠陥は、パターンの欠落、ピンホール等により本来パターンが存在すべき箇所が空白となる白系欠陥と、本来パターンが存在すべきでない箇所にパターンが形成されたり、延在したり、更には再付着したりして余分に形成される黒系欠陥に大別される。現在斯るパターン欠陥は、白系欠陥については特開昭61-70724号公報に開示された如く、修正すべき白系欠陥部を含んでレジスト膜上に修正金属膜を被着した後、レジスト膜及び該レジスト膜上の金属膜をリフトオフすることにより修正する方法が用いられ、また黒系欠陥については特開昭56-93323号公報のように黒系欠陥部にレーザ光を照射し除去する方法が利用されている。

然し乍ら、上記白系欠陥の修正法にあっては、

修正金属膜の内、除去すべき金属膜は下層のレジスト膜を剥離することによって同時に除去するリフトオフ技術が使用され、斯るレジスト膜の剥離のためにフォトマスクはレジスト膜の剥離液中に浸漬される所謂ディップ方式が採用されている結果、斯るリフトオフにより剥離・浮遊した用済みの金属膜片がフォトマスクのパターン面に再付着して黒系欠陥を新たに形成する危険を有する。そして、剥離液中に剥離・浮遊した用済み金属膜片は上記黒系欠陥を形成しないまでも当該剥離液中に残留する結果、剥離液自体の汚染は免れず、従って多量の剥離液を必要とする。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

本発明白系欠陥修正法は、白系欠陥をレジスト膜のリフトオフ技術を利用すると新たに黒系欠陥を形成したり、金属膜片が剥離液に浮遊し残留して当該剥離液自体を汚染する結果、多量の剥離液を必要とする点を解決しようとするものである。

(ニ) 問題点を解決するための手段

本発明は上記問題点を解決するために、金属膜

からなるマスクパターン上に塗布されたレジスト膜に露光現像処理を施し、マスクパターンの修正すべき白系欠陥部を露出せしめた後、上記白系欠陥部及びレジスト膜上に修正金属膜を被着し、次いで上記レジスト膜に対し当該レジスト膜の剥離液を吐出手段から吐出したことを特徴とする。

(*) 作用

上述の如くレジスト膜に対し当該レジスト膜の剥離液を吐出手段から吐出することによって、レジスト膜上の除去すべき金属膜は剥離液中に浸漬されることなくリフトオフされる。

(ハ) 実施例

以下本発明白系欠陥修正法を第1図乃至第6図に示された本発明の一実施例を参照して詳述する。

先ず第1図の工程では、ガラス基板(1)の一表面にクロム等の金属膜からなる所定のマスクパターン(2)を備えたフォトマスク(3)を用意し、光学的にマスクパターン(2)のパターン欠陥の有無を検査してその欠陥内容、即ち欠陥の種類及びその欠

- 3 -

陥の座標情報が検出される。本実施例において検出されたパターン欠陥は本来パターンが存在すべき箇所が空白となる白系欠陥であり、図中白系欠陥部(4)として表わしてある。

第2図の工程では、ポジ型のフォトレジスト膜(5)がマスクパターン(2)を含んでガラス基板(1)の一表面全面に回転数500rpm程度のスピナーにより膜厚約1 μ m塗布され、ベーキング後上記白系欠陥部(4)に対し上記座標情報に基づき水銀ランプ等のスポット光(6)が選択的に照射され露光される。

第3図の工程では、上記スポット光(6)の照射により選択的に露光されたレジスト膜(5')が現像によって除去される。斯るレジスト膜(5)に対する露光現像処理を経ることにより、マスクパターン(2)の修正すべき白系欠陥部(4)のみが上記レジスト膜(5)に覆われることなく露出せしめられる。

第4図の工程では、フォトマスク(3)のマスクパターン(2)形成面全域に対して修正金属膜(7)が

- 4 -

被着せしめられる。このとき上記マスクパターン(2)形成面は白系欠陥部(4)を除きレジスト膜(5)に覆われており、従って、上記修正金属膜(7)は白系欠陥部(4)を埋めると共にその他の部分はレジスト膜(5)を覆う。上記修正金属膜(7)はマスクパターン(2)と同材料、例えばクロムからなりスパッタリング等の手法により膜厚500~700Å被着される。

第5図の工程では、レジスト膜(5)に対する剥離処理が施され、当該レジスト膜(5)上の修正金属膜(7')がリフトオフされる。斯るレジスト膜(5)の剥離による修正金属膜(7')のリフトオフにおいて注目すべきは本発明にあっては従来のディップ方式に代えて吐出方式としたところである。第6図は斯る吐出方式によるリフトオフを模式的に示したものである。即ち、第4図に示した修正金属膜(7)の全面被着工程が終了したフォトマスク(3)を500rpm程度で回転する回転ヘッド(8)に、上記リフトオフすべき修正金属膜(7)を表面にして固定する。回転状態にあるフォトマス

- 5 -

- 6 -

ク(3)には回転中心に設けられたシャワースプレーノズル(9)と、一対のジェットノズル(10a)(10b)からなる吐出手段(11)が対向し、フォトマスク(3)のレジスト膜(5)に対して当該レジスト膜(5)の剝離液を吐出する。使用される剝離液はレジスト膜(5)を溶解する例えばダストフリーなアセトンであり、上記シャワーノズル(9)から広がり角 110° 、圧力 3 kg/cm^2 でフォトマスク(3)全体にほぼ均一に吐出される。一方、ジェットノズル(10a)(10b)は約 $50\text{ }\mu\text{m}$ と微小な開孔径を備え、上記シャワーノズル(9)により均一に吐出された剝離液によるリフトオフを促進すべく、同一の剝離液を圧力 3 kg/cm^2 で吐出し、修正金属膜(7')に機械的衝撃を付与する。

斯る剝離液の吐出によってレジスト膜(5)上の修正金属膜(7')のリフトオフにより除去が終了すると、上記レジスト膜(5)の開口から白系欠陥部(4)を埋めた修正金属膜(7)のみが残留し、当該修正金属膜(7)はマスクパターン(2)の白系欠陥の修正を完了する。

(ト) 発明の効果

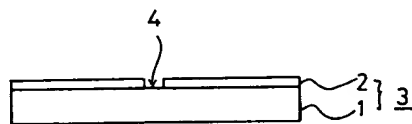
本発明白系欠陥修正法は以上の説明から明らかな如く、レジスト膜に対し当該レジスト膜の剝離液を吐出手段から吐出することによって、レジスト膜上の除去すべく金属膜はディップ方式のように剝離液中に浸漬されることなくリフトオフされるので、上記剝離液の浸漬に起因する新たな黒系欠陥の形成を抑圧することができるばかりか、スリフトオフに使用する剝離液自体も、ディップ方式に比してリフトオフされた浮遊金属膜片の再付着を考慮する必要がないことから少量で済む。

4. 図面の簡単な説明

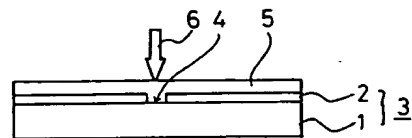
図は本発明白系欠陥修正法の一実施例を示し、第1図乃至第5図は工程別に示す断面図、第6図はリフトオフ工程に用いられる装置の模式図である。

(2)…マスクパターン、 (3)…フォトマスク、
(4)…白系欠陥部、 (5)…レジスト膜、 (7)…
修正金属膜、 (11)…吐出手段。

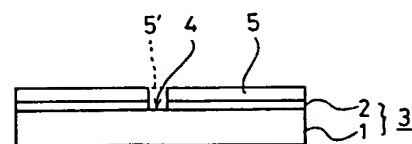
第 1 図



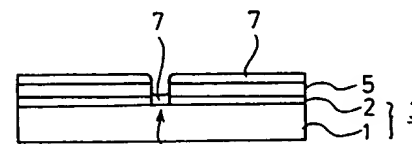
第 2 図



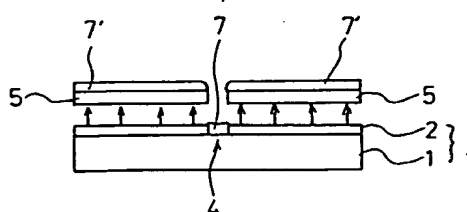
第 3 图



第 4 図



第 5 圖



第 6 圖

